

Nom :
Prénom :
Classe :

TP mesure la vitesse du son dans l'air

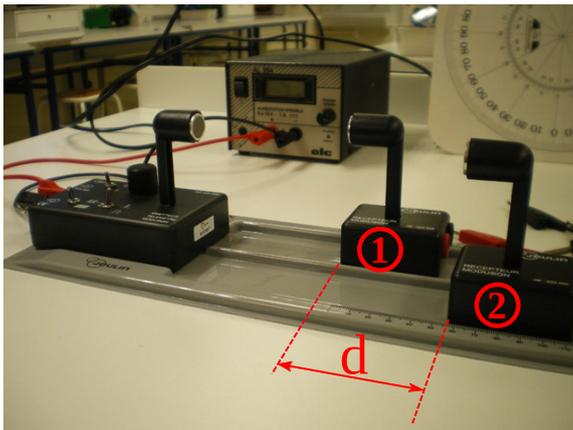
On se propose ici de mesurer la vitesse du son dans l'air et également de déterminer la précision de cette mesure.

I. Analyse de document

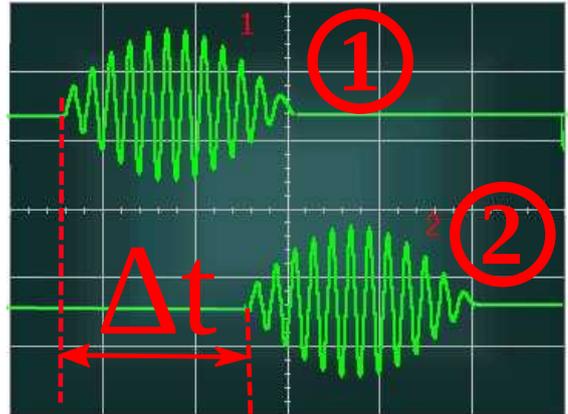
Doc 1. Vitesse du son

La vitesse du son ou célérité du son est la vitesse de propagation des ondes sonores. L'étude de la propagation du son dans l'air s'est étendue à d'autres milieux, gazeux, liquides ou solides. On parle de vitesse du son dans toute sorte de matériaux où nulle oreille ne peut l'entendre, dès lors qu'une vibration s'y transmet. Par exemple, la vitesse du son dans l'air à 20 °C est de 333 m/s.

On détermine la vitesse du son dans l'air en envoyant depuis un émetteur des impulsions sonores. Celle-ci est détectée par des récepteurs séparés à d'une certaine distance. On mesure alors la durée Δt que met l'impulsion à parcourir la distance d séparant les deux récepteurs. (Voir les schémas joints)



Mesure de la distance d



Mesure de la durée Δt

Doc 2. vitesse d'un son

La vitesse d'une onde sonore ou son se calcule en partant de la formule de la vitesse v : $v = \frac{d}{\Delta t}$.

On fera attention aux unités afin d'obtenir une vitesse exprimée en m/s. La distance sera alors exprimée en mètre (m) et la durée ou retard en seconde (Δt)

Doc 3. Incertitude

L'incertitude de la vitesse, notée par $U(v)$, traduit l'erreur commise au cours des mesures.

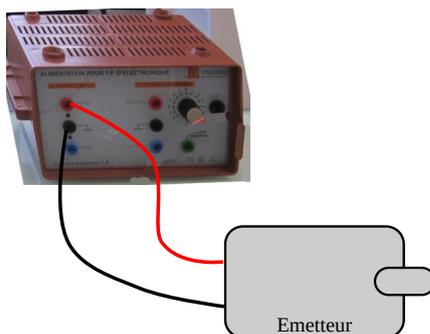
L'écart relatif $\frac{U(v)}{v}$ permet de calculer l'incertitude. Il traduit le pourcentage d'erreur commise au cours d'une

manipulation. Il existe plusieurs façons de déterminer l'écart relatif $\frac{U(v)}{v}$. L'une des façons est une étude statistique.

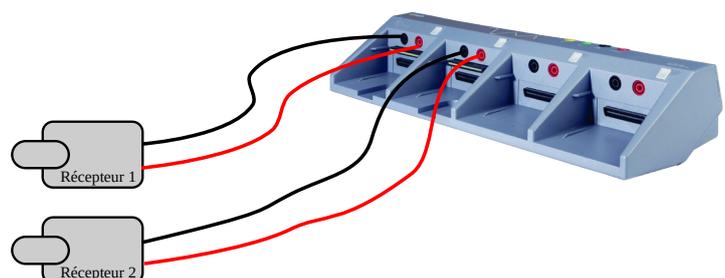
[Un lien vers un tableur simplifie les calculs.](#)

Doc 4. Manipulation

- Réaliser le montage ci-dessous



Branchement et montage



- Ouvrir le logiciel **Atelier scientifique** dans le répertoire **Logiciels** présent sur le bureau

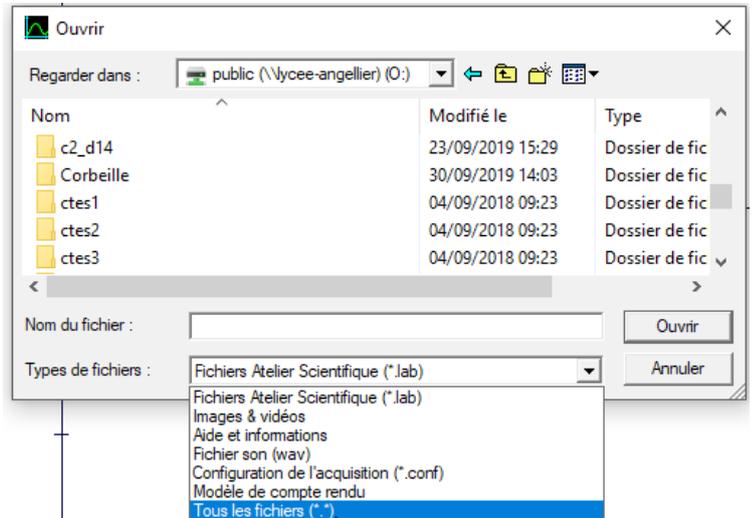
- Cliquer sur  , puis  , puis

Ouvrir le fichier **Vson.conf** dans répertoire **Public, PhysiqueMinne.**

- Attention** sélectionner tous les fichiers dans **types de fichiers.** (photo jointe)

Appeler le professeur pour faire Vérifier.

- Utiliser **l'outil, réticule libre**, pour mesurer le retard Δt entre chaque salve.



II. Exploitation des résultats

Rédiger le compte rendu du TP en le présentant et en répondant aux questions suivantes :

1. Recopier le tableau de mesures suivant :

distance d (mm)	250	300	400	450	500
distance d (m)					
durée Δt (s)					
vitesse du son dans l'air (m/s)					

2. Expliquer la manipulation à réaliser, puis le calcul à réaliser pour déterminer la vitesse du son dans l'air.
3. Pour chaque mesure,
 - a) Convertir la distance d en mètre (2^e ligne)
 - b) Calculer la valeur de la vitesse du son dans l'air. (détailler un calcul) (4^e ligne)
 - c) Compléter le tableau.
4. Calculer la valeur moyenne de la vitesse du son dans l'air notée par v_{moy} .
- Aller sur le lien suivant : [calcul de l'écart type de la vitesse](#)
- Entrer vos résultats. Noter la valeur de l'écart relatif de la vitesse $\frac{U(v)}{v}$.
5. En partant de l'écart relatif $\frac{U(v)}{v}$, calculer l'incertitude de la vitesse $U(v)$.
6. Proposer une réponse sous forme d'un encadrement. $v_{\text{moy}} - U(v) < v_{\text{son}} < v_{\text{moy}} + U(v)$
7. En partant des documents, commenter les résultats de la manipulation.

Liste Matériel – TP mesure la vitesse du son dans l'air

Bureau

- salle Info-console générés

Élève

- alim 0-12V variable.
- émetteur-récepteur US.
- Goulotte avec les émetteur-recepteurs US
- grands fils de connexion